

明細書

圧電トランス駆動装置

技術分野

[0001] 本発明は、接地点を持たず、大地に対して平衡した負荷を駆動すると共に、この負荷に流れる負荷電流を検出する圧電トランス駆動装置に関する。

背景技術

[0002] 接地点を持たない負荷には、冷陰極管などがあり、こうした負荷に加える電圧を一定に調整する必要がある。この結果、負荷に流れる負荷電流を検出するために、カレントトランスまたはホトカプラに代表される絶縁部品が必要である。すなわち、接地点を持たない負荷回路に対して、圧電トランス駆動装置が絶縁状態を保つ必要がある。

[0003] 第4図は従来例におけるカレントトランスを用いた平衡出力の電流検出を説明する説明図である(特許文献1)。第4図の101は信号源、102は負荷、103はカレントトランス、104は抵抗である。信号源101の一端は負荷102の一端に接続され、他端はカレントトランス103を介して負荷102の他端に接続されている。また、カレントトランス103の二次側の一端が接地されている。

[0004] カレントトランス103の一次側と二次側との巻線比を $1:n$ 、二次側に接続されている抵抗104の電圧を V_d 、負荷102に流れる負荷電流を I_o とすれば、負荷電流 I_o の関係は次の式1で表される。

$$V_d = R \cdot I_o / n \quad \cdots \text{式1}$$

したがって、負荷電流 I_o は次の式2で表される。

$$I_o = n \cdot V_d / R \quad \cdots \text{式2}$$

なお、式1、2では、 R が抵抗104の値である。式2から負荷電流 I_o が検出される。検出された負荷電流 I_o に基づいて、信号源101の出力周波数、電圧を制御し、負荷102に加える電圧を自動調整する。

特許文献1:特開2001-85759

[0005] しかし、前述した従来例では、負荷102に対して絶縁状態を保つために、絶縁部品

であるカレントトランス103を使用している。また、カレントトランス103の代わりにホトカラープラを使用するものもある。これらの絶縁部品の使用は、部品代、工数のアップをまねき、製品のコスト高につながるという課題がある。

- [0006] 本発明は、前記の課題を解決し、大地に対して平衡した負荷を駆動すると共に、カレントトランスやホトカラープラ等の絶縁部品を不要にして、負荷電流を検出することができる圧電トランス駆動装置を提供することにある。

発明の開示

- [0007] 前記課題を解決するために、本発明は、交流の駆動電圧をそれぞれ発生する2つの駆動部と、前記一方の駆動部が発生する駆動電圧によって高電圧の交流を発生し、この交流を、負荷の一方の端子に加える第1の圧電トランスと、前記他方の駆動部が発生する駆動電圧によって、前記第1の圧電トランスと逆極性の高電圧の交流を発生し、この交流を、前記負荷の他方の端子に加える第2の圧電トランスと、前記一方の駆動部と前記他方の駆動部との間に接続され、前記負荷に流れる負荷電流を流すと共にこの負荷電流を検出する検出部とを有することを特徴とする圧電トランス駆動装置である。

- [0008] 本発明は、前記の圧電トランス駆動装置において、前記各駆動部は、トランスの一次巻線に対して設けられた二次巻線であり、前記一方のトランスの一次巻線と前記他方のトランスの一次巻線とが互いに直列に接続され、前記第1の圧電トランスは、前記一方のトランスの二次巻線が発生する交流の駆動電圧によって駆動され、前記第2の圧電トランスは、前記他方のトランスの二次巻線が発生する駆動電圧によって駆動されることを特徴とする。

- [0009] 本発明は、前記の圧電トランス駆動装置において、前記検出部は、前記一方のトランスの二次巻線に接続された第1の抵抗と、前記他方のトランスの二次巻線に接続されると共に、前記第1の抵抗に直列に接続された第2の抵抗とを有し、前記2つの抵抗の接続点を接地したことを特徴とする。

- [0010] 本発明は、交流の駆動電圧をそれぞれ発生する2つの駆動部と、前記一方の駆動部が発生する駆動電圧によって高電圧の交流を発生し、この交流を、負荷の一方の端子に加える第1の圧電トランスと、前記他方の駆動部が発生する駆動電圧によって

、前記第1の圧電トランスと逆極性の高電圧の交流を発生し、この交流を、前記負荷の他方の端子に加える第2の圧電トランスと、前記一方の駆動部に接続され、この駆動部とグランドとの間に流れる電流から前記負荷に流れる負荷電流を検出する検出部とを有することを特徴とする圧電トランス駆動装置である。

- [0011] 本発明は、前記の圧電トランス駆動装置において、前記駆動部は、トランスの一次巻線に対して設けられた二次巻線であり、前記一方のトランスの一次巻線と前記他方のトランスの一次巻線とが互いに直列に接続され、前記第1の圧電トランスは、前記一方のトランスの二次巻線が発生する交流の駆動電圧によって駆動され、前記第2の圧電トランスは、前記他方のトランスの二次巻線が発生する駆動電圧によって駆動されることを特徴とする。
- [0012] 本発明は、前記の圧電トランス駆動装置において、前記検出部は、前記一方のトランスの二次巻線に一端が接続され、かつ、他端が接地された抵抗であることを特徴とする。
- [0013] 前記構成によれば、第1の圧電トランスと第2の圧電トランスとは、第1の駆動部と第2の駆動部とによってそれぞれ駆動される。2つの圧電トランスを駆動する駆動電流は、第1の圧電トランスと一方の駆動部とで形成される回路と、第2の圧電トランスと他方の駆動部とで形成される回路とにそれぞれ流れる。一方、負荷に流れる負荷電流は、第1の圧電トランスと第2の圧電トランスと検出部とによって形成される回路に流れるので、2つのトランスを駆動する電流と、負荷に流れる負荷電流とを分離することができる。
- [0014] これにより、本発明によれば、2つのトランスを駆動する電流と、負荷に流れる負荷電流とを分離することができるので、負荷電流を確実に検出することができ、かつ、カレントトランスやホトカプラ等の絶縁部品を不要にすることができる。
- [0015] 本発明によれば、駆動部をトランスで構成し、2つの抵抗によって検出部を構成するので、回路構成を簡単にすることができます。

発明を実施するための最良の形態

- [0016] つぎに、本発明の実施の形態について説明する。
- 実施形態1による圧電トランス駆動装置を第1図に示す。第1図の圧電トランス駆動

装置は、負荷としての冷陰極管201を点灯するために、冷陰極管201に高電圧を供給すると同時に、冷陰極管201に流れる負荷電流i3を検出する。この圧電トランス駆動装置は、トランス1A、1Bと、圧電トランス2、3と、検出部4とで構成されている。

- [0017] トランス1Aは、一次巻線1A₁と二次巻線1A₂とで構成され、トランス1Bは一次巻線1B₁と二次巻線1B₂とで構成されている。トランス1Aの一次巻線1A₁とトランス1Bの一次巻線1B₁とは、直列に接続されている。一次巻線1A₁と一次巻線1B₁とに高周波の交流が加えられると、二次巻線1A₂と二次巻線1B₂とがそれぞれ交流の駆動電圧を発生する。二次巻線1A₂は圧電トランス2に交流の駆動電圧を加え、二次巻線1B₂は圧電トランス3に駆動電圧を加える。このとき、二次巻線1A₂には駆動電流i1が流れ、二次巻線1B₂には駆動電流i2が流れる。
- [0018] また、トランス1Aの二次巻線1A₂とトランス1Bの二次巻線1B₂との間には、検出部4が接続されている。検出部4は、直列に接続された抵抗4A、4Bで構成されている。抵抗4Aと抵抗4Bとの接続点は接地されている。
- [0019] 圧電トランス2は、圧電板2Aと一次電極2B、2Cと二次電極2Dとを備えている。トランス1Aの二次巻線1A₂から高周波の駆動電圧が一次電極2B、2Cに加えられると、圧電トランス2は、電気エネルギーを機械エネルギーに変換した後、この機械エネルギーを電気エネルギーに変換して、二次電極2Dに高周波の高電圧を発生する。同様ように、圧電トランス3は、圧電板3Aと一次電極3B、3Cと二次電極3Dとを備えている。トランス1Bの二次巻線1B₂から高周波の駆動電圧が一次電極3B、3Cに加えられると、圧電トランス3は、圧電トランス2と同様にして、二次電極3Dに高周波の高電圧を発生する。圧電トランス2の二次電極2Dと圧電トランス3の二次電極3Dとには、冷陰極管201が接続されている。したがって、圧電トランス2、3が発生する高周波の高電圧は、冷陰極管201に加えられる。
- [0020] 圧電トランス2、3の一次側では、矢印2E、3Eの方向に分極が行われ、二次側では、矢印2F、3Fの方向に分極が行われているので、トランス1A、1Bの二次巻線1A₂、1B₂の電圧が正、負の順に変化するものとすれば、圧電トランス2の二次電極2Dからの高周波電圧は正、負の順に変化し、圧電トランス3の二次電極3Dからの高周波電圧は負、正の順に変化する。つまり、冷陰極管201には、圧電トランス2からの電圧と

、圧電トランス2と逆極性の、圧電トランス3からの電圧とが加えられる。

- [0021] 圧電トランス2、3からの高周波電圧により、冷陰極管201が点灯し、冷陰極管201には負荷電流i3が流れる。負荷電流i3は、圧電トランス3を経て、検出部4の抵抗4B、4Aに流れる。さらに、検出部4から圧電トランス2を経て冷陰極管201に流れる。または、負荷電流i3はその逆方向に流れる。このとき、圧電トランス2を駆動する電流i1は、二次巻線 $1A_2$ と圧電トランス2の一次電極2B、2Cとの間に流れ、圧電トランス3を駆動する電流i2は、二次巻線 $1B_2$ と圧電トランス3の一次電極3B、3Cとの間に流れ。つまり、検出部4には、冷陰極管201の負荷電流i3だけが流れることになる。この結果、検出部4は、負荷電流i3によって発生する、抵抗4A、4Bの電圧降下から、負荷電流i3を検出することができる。
- [0022] こうして、本実施形態によれば、冷陰極管201を駆動すると共に、従来技術に必要とされたカレントトランスやホトカプラ等の絶縁部品を不要にして、冷陰極管201に流れる負荷電流i3を検出することができる。
- [0023] 実施形態2による圧電トランス駆動装置を第2図に示す。この圧電トランス駆動装置は、第1図の圧電トランス駆動装置を次のようにしている。つまり、第1図の検出部4の抵抗4Bを除き、抵抗4Aの端部を接地する構成にする。こうした構成によっても、検出部4は、冷陰極管201に流れる負荷電流i3を検出することができる。
- [0024] なお、本実施形態では、第1図の抵抗4Bを除いた構成を用いたが、第1図の抵抗4Aを除き、抵抗4Bの端部を接地する構成にしても、同じようにして、冷陰極管201に流れる負荷電流i3を検出することができる。
- [0025] 実施形態3による圧電トランス駆動装置を第3図に示す。この圧電トランス駆動装置は、トランス11、12と、圧電トランス2、3と、検出部13と、誤差増幅器14と、積分器15と、V/F(電圧／周波数)変換器16と、出力回路17などで構成されている。なお、第3図では、第1図と同じ符号を付与してあるものは、同じものであるので、それらについての説明を省略する。
- [0026] トランス11は、一次巻線11Aと二次巻線11Bとで構成されている。一次巻線11Aに高周波の交流が加えられると、二次巻線11Bは交流の駆動電圧を発生する。二次巻線11Bはその駆動電圧を圧電トランス2に加える。同じように、トランス12は、一次

巻線12Aと二次巻線12Bとで構成されている。一次巻線12Aに高周波の交流が加えられると、二次巻線12Bは交流の駆動電圧を発生する。二次巻線12Bはその駆動電圧を圧電トランス3に加える。

- [0027] 検出部13は、抵抗13A、13Dと、ダイオード13B、13Eと、コンデンサ13Cとで構成されている。抵抗13Aと抵抗13Dとは直列に接続されている。抵抗13Aの端部はトランス11の二次巻線11Bの中点に接続され、抵抗13Dの端部はトランス12の二次巻線12Bの中点に接続されている。抵抗13Aの端部と抵抗13Dの端部との間には、互いにカソードが向かい合うように接続されたダイオード13B、13Eが接続されている。ダイオード13Bとダイオード13Eとの接続点と、抵抗13Aと抵抗13Dとの接続点との間には、コンデンサ13Cが接続されている。さらに、ダイオード13Bとダイオード13Eとの接続点と、抵抗13Aと抵抗13Dとの接続点とは誤差増幅器14に接続されている。
- [0028] 冷陰極管201に高周波電圧が加えられると、負荷電流i3が流れる。負荷電流i3は、トランス12の二次巻線12Bの中点、抵抗13D、抵抗13A、トランス11のトランス11Bの中点の順に流れ、または、その逆方向に流れる。抵抗13Aの端部の電圧が抵抗13Dの端部に比べて高くなったとき、ダイオード13Bを経た電流がコンデンサ13Cを充電し、また、抵抗13Dの端部の電圧が抵抗13Aの端部に比べて高くなったとき、ダイオード13Eを経た電流がコンデンサ13Cを充電する。つまり、コンデンサ13Cには、負荷電流i3に応じた電圧が発生する。この電圧は、誤差増幅器14に加えられる。
- [0029] 誤差増幅器14は、内部に基準電圧を持ち、コンデンサ13Cの電圧と、この基準電圧との差電圧を増幅する。積分器15は誤差増幅器14の出力を積分する。そして、V／F変換器16は、積分器15が積分した電圧を交流の制御信号に変換する。つまり、V／F変換器16は、負荷電流i3に応じた周波数の制御信号を発生する。出力回路17は、V／F変換器16からの制御信号を基にして、高周波の交流を生成し、この交流をトランス11の一次巻線11Aとトランス12の一次巻線12Aとに加える。こうして、検出部13と、誤差増幅器14と、積分器15と、V／F変換器16とによって、負荷電流i3の変動を防ぐためのフィードバックが形成される。
- [0030] このように、本実施形態によれば、実施形態1と同じように、冷陰極管201を駆動す

ると共に、従来技術に必要とされたカレントトランスやホトカプラ等の絶縁部品を不要にして、冷陰極管201に流れる負荷電流i3を検出することができる。また、本実施形態により、検出部13が検出した負荷電流i3に応じて、出力回路17が出力する高周波の交流を調整するので、負荷電流i3を一定にすることができる。

産業上の利用可能性

[0031] 以上のように、本発明による圧電トランスマウント駆動装置は、接地点を持たず、大地に対して平衡した負荷を駆動すると共に、この負荷に流れる負荷電流を検出するために有用である。

図面の簡単な説明

[0032] [図1]本発明の実施形態1による圧電トランスマウント駆動装置を示す基本構成図である。
[図2]本発明の実施形態2による圧電トランスマウント駆動装置を示す基本構成図である。
[図3]本発明の実施形態3による圧電トランスマウント駆動装置を示す基本構成図である。
[図4]従来例による平衡出力の電流検出について説明する説明図である。

請求の範囲

- [1] 交流の駆動電圧をそれぞれ発生する2つの駆動部と、
前記一方の駆動部が発生する駆動電圧によって高電圧の交流を発生し、この交流
を、負荷の一方の端子に加える第1の圧電トランス(2)と、
前記他方の駆動部が発生する駆動電圧によって、前記第1の圧電トランス(2)と逆
極性の高電圧の交流を発生し、この交流を、前記負荷の他方の端子に加える第2の
圧電トランス(3)と、
前記一方の駆動部と前記他方の駆動部との間に接続され、前記負荷に流れる負
荷電流を流すと共にこの負荷電流を検出する検出部(4)と、
を有することを特徴とする圧電トランス駆動装置。
- [2] 前記各駆動部は、トランス(1A、1B)の一次巻線($1A_1$ 、 $1B_1$)に対して設けられた
二次巻線($1A_2$ 、 $1B_2$)であり、
前記一方のトランス(1A)の一次巻線($1A_1$)と前記他方のトランス(1B)の一次巻線
($1B_1$)とが互いに直列に接続され、
前記第1の圧電トランス(2)は、前記一方のトランス(1A)の二次巻線($1A_2$)が発生
する交流の駆動電圧によって駆動され、前記第2の圧電トランス(3)は、前記他方の
トランス(1B)の二次巻線($1B_2$)が発生する駆動電圧によって駆動されることを特徴と
する請求項1に記載の圧電トランス駆動装置。
- [3] 前記検出部(4)は、
前記一方のトランス(1A)の二次巻線($1A_2$)に接続された第1の抵抗(4A)と、前記
他方のトランス(1B)の二次巻線($1B_2$)に接続されると共に、前記第1の抵抗(4A)に
直列に接続された第2の抵抗(4B)とを有し、
前記2つの抵抗(4A、4B)の接続点を接地したことを特徴とする請求項2に記載の
圧電トランス駆動装置。
- [4] 交流の駆動電圧をそれぞれ発生する2つの駆動部と、
前記一方の駆動部が発生する駆動電圧によって高電圧の交流を発生し、この交流
を、負荷の一方の端子に加える第1の圧電トランス(2)と、
前記他方の駆動部が発生する駆動電圧によって、前記第1の圧電トランス(2)と逆

極性の高電圧の交流を発生し、この交流を、前記負荷の他方の端子に加える第2の圧電トランス(3)と、

前記一方の駆動部に接続され、この駆動部とグランドとの間に流れる電流から前記負荷に流れる負荷電流を検出する検出部(4)と、
を有することを特徴とする圧電トランス駆動装置。

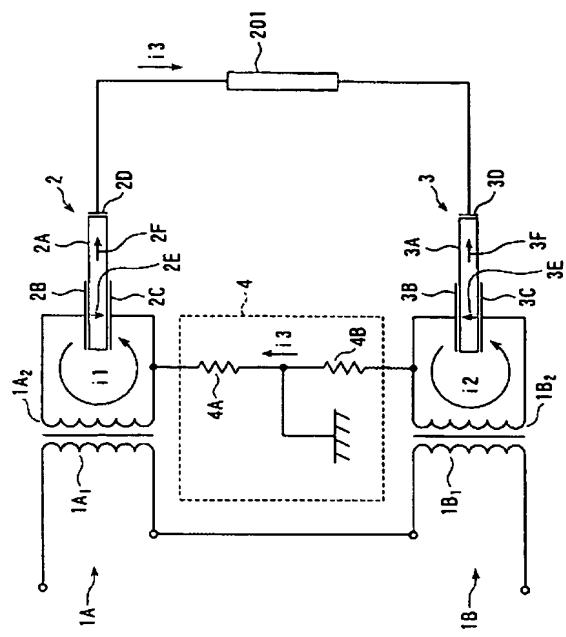
- [5] 前記駆動部は、トランス(1A、1B)の一次巻線($1A_1$ 、 $1B_1$)に対して設けられた二次巻線($1A_2$ 、 $1B_2$)であり、

前記一方のトランス(1A)の一次巻線($1A_1$)と前記他方のトランス(1B)の一次巻線($1B_1$)とが互いに直列に接続され、

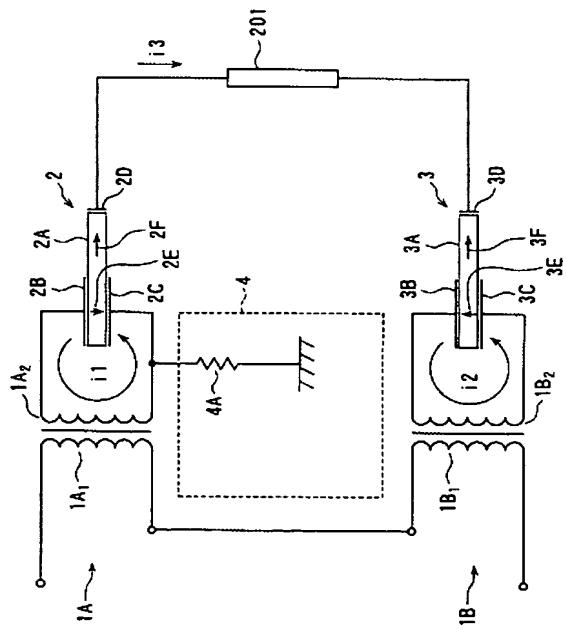
前記第1の圧電トランス(2)は、前記一方のトランス(1A)の二次巻線($1A_2$)が発生する交流の駆動電圧によって駆動され、前記第2の圧電トランス(3)は、前記他方のトランス(1B)の二次巻線($1B_2$)が発生する駆動電圧によって駆動されることを特徴とする請求項4に記載の圧電トランス駆動装置。

- [6] 前記検出部(4)は、前記一方のトランス(1A)の二次巻線($1A_2$)に一端が接続され、かつ、他端が接地された抵抗(4A)であることを特徴とする請求項5に記載の圧電トランス駆動装置。

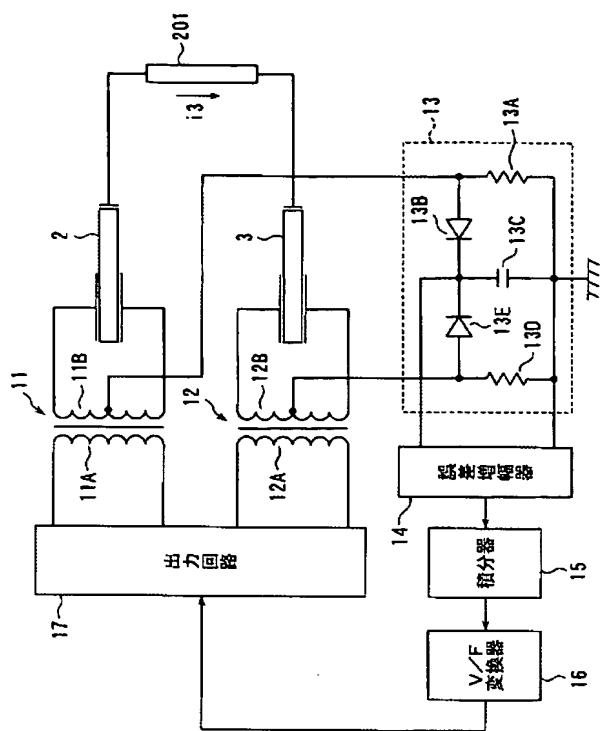
[図1]



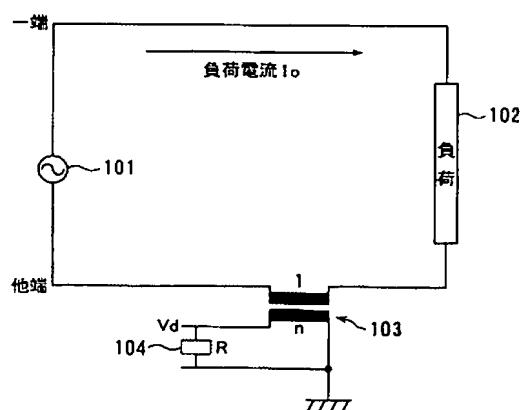
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/014478

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ H02M3/24, H05B41/24

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ H02M3/24, H01B41/407, H05B41/24Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|--|-----------------------|
| A | JP 11-8087 A (NEC Corp.), 12 January, 1999 (12.01.99), Par. Nos. [0013] to [0015]; Fig. 1 & US 6087757 A | 1-6 |
| A | JP 10-200174 A (Tamura Corp.), 31 July, 1998 (31.07.98), Par. Nos. [0021] to [0025]; Fig. 2 (Family: none) | 1-6 |
| A | JP 2003-33046 A (Taiheiyo Cement Corp.), 31 January, 2003 (31.01.03), Par. Nos. [0004] to [0008], [0029]; Fig. 1 (Family: none) | 1-6 |

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

| | | |
|---|-----|--|
| * Special categories of cited documents: | "T" | later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention |
| "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance | "X" | document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone |
| "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date | "Y" | document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art |
| "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) | "&" | document member of the same patent family |
| "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means | | |
| "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed | | |

Date of the actual completion of the international search
13 December, 2004 (13.12.04)Date of mailing of the international search report
11 January, 2005 (11.01.05)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/014478

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|--|-----------------------|
| A | JP 2000-78741 A (Tokin Corp.), 14 March, 2000 (14.03.00), Par. Nos. [0015] to [0021]; Fig. 1 (Family: none) | 1-6 |

A. 発明の属する分野の分類(国際特許分類(IPC))

Int. C1' H02M 3/24
Int. C1' H05B 41/24

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料(国際特許分類(IPC))

Int. C1' H02M 3/24
Int. C1' H01L 41/407
Int. C1' H05B 41/24

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
日本国公開実用新案公報 1971-2004年
日本国登録実用新案公報 1994-2004年
日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース(データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求の範囲の番号 |
|-----------------|--|------------------|
| A | J P 11-8087 A (日本電気株式会社) 12. 01. 1999, 段落【0013】-【0015】，第1図 & U S 6087757 A | 1-6 |
| A | J P 10-200174 A (株式会社タムラ製作所) 31. 07. 1998, 段落【0021】-【0025】，第2図 (ファミリーなし) | 1-6 |
| A | J P 2003-33046 A (太平洋セメント株式会社) 31. 01. 2003, 段落【0004】-【0008】，【0029】，第1図 (ファミリーなし) | 1-6 |

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

- 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
- 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
- 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献(理由を付す)
- 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
- 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

13. 12. 2004

国際調査報告の発送日

11. 1. 2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官(権限のある職員)

櫻田 正紀

3V 3328

電話番号 03-3581-1101 内線 3356

| C (続き) 関連すると認められる文献 | | |
|---------------------|--|------------------|
| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求の範囲の番号 |
| A | JP 2000-78741 A (株式会社トーキン) 14. 03. 2000, 段落【0015】-【0021】，第1図 (ファミリーなし) | 1-6 |